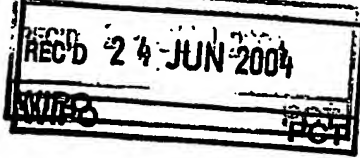


HL 030730
IB/2004/050944



EPA/EPO/OER Form 1014.1 - 02 2000 7001014



Anmeldung Nr:
Application no.: 03101851.8 ✓
Demande no:

Anmeldetag:
Date of filing: 24.06.03 ✓
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Koninklijke Philips Electronics N.V.
Groenewoudseweg 1
5621 BA Eindhoven
PAYS-BAS

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.
If no title is shown please refer to the description.
Si aucun titre n'est indiqué se référer à la description.)

Werkwijze voor het met behulp van een aansturingssysteem verplaatsen van een van
een camera voorziene inrichting naar een gewenste positie alsmede een dergelijk
systeem

In Anspruch genomme Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)
revendiquée(s)
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/
Classification internationale des brevets:

H05K13/00

Am Anmeldetag benannte Vertragsstaaten/Contracting states designated at date of
filing/Etats contractants désignées lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR HU IE IT LU MC NL
PT RO SE SI SK TR LI

Werkwijze voor het met behulp van een aansturingssysteem verplaatsen van een van een camera voorziene inrichting naar een gewenste positie alsmede een dergelijk systeem

De uitvinding heeft betrekking op een werkwijze voor het met behulp van een aansturingssysteem verplaatsen van een van een camera voorziene inrichting naar een gewenste positie, waarbij de camera is gekoppeld met het aansturingssysteem.

5 De uitvinding heeft verder betrekking op een systeem omvattende een van een camera voorziene inrichting die met behulp van een aansturingssysteem verplaatsbaar is naar een gewenste positie, waarbij de camera is gekoppeld met het aansturingssysteem.

10 Bij een dergelijke, uit het Amerikaanse octrooi US-A-5.880.849 bekende werkwijze en een dergelijk systeem, is de inrichting een componentplaatsingsinrichting die is voorzien van een mondstuk waarmee componenten uit een componenttoevoerinrichting worden opgenomen, waarna de inrichting naar een positie boven een substraat wordt verplaatst waarop vervolgens de component wordt gepositioneerd. De inrichting is voorzien van een camera met behulp waarvan een enkele afbeelding van de component ten opzichte van het mondstuk wordt vervaardigd alsmede een enkele afbeelding van een deel van het substraat. Het deel van het substraat waarvan een afbeelding wordt vervaardigd is voorzien van een markeringselement. In een met de inrichting gekoppeld aansturingssysteem, is informatie opgeslagen omtrent de gewenste positie van de component op het substraat ten opzichte van het markeringselement. Op basis van de met behulp van de camera vervaardigde beelden, wordt in het aansturingssysteem een gewenste aansturing van de inrichting bepaald zodanig dat de component op de gewenste positie op het substraat wordt gepositioneerd.

25 Een nadeel van een dergelijke werkwijze is dat in het aansturingssysteem de gewenste positie van de component ten opzichte van het markeringselement op het substraat is opgeslagen, welke is gebaseerd op een theoretisch model van het van componenten te voorzien substraat. Indien door vervaardigingson nauwkeurigheden, de werkelijke gewenste positie op het substraat niet nauwkeurig ten opzichte van het markeringselement is gelegen, zal de component weliswaar theoretisch gezien op de juiste positie worden geplaatst maar in werkelijkheid niet correct op bijvoorbeeld op het substraat aanwezige elektrisch geleidende sporen worden gepositioneerd.

Ook indien vooraf een afbeelding wordt vervaardigd van de werkelijke locatie waarop de component dient te worden geplaatst, bestaat het risico dat tijdens het verplaatsen van de component naar de gewenste positie, door bijvoorbeeld trillingen van de inrichting, het tegen de inrichting aanstoten en andere externe factoren, de gewenste positie enigszins is gewijzigd, waardoor de component alsnog foutief op het substraat wordt gepositioneerd.

Het doel van de onderhavige uitvinding is om een werkwijze te verschaffen met behulp waarvan een inrichting nauwkeurig naar een gewenste positie kan worden verplaatst.

Dit doel wordt bij de werkwijze volgens de uitvinding bereikt doordat tijdens het verplaatsen, met behulp van de camera beelden worden genomen van de gewenste positie, waarbij het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem wordt verwerkt, wordt verhoogd naarmate de afstand tussen de inrichting en de gewenste positie kleiner is.

Op deze wijze worden tijdens het verplaatsen van de inrichting een aantal beelden genomen van de werkelijke, gewenste positie. Indien de afstand tussen de inrichting en de gewenste positie relatief groot is, kan het aantal beelden dat per tijdseenheid wordt genomen en/of per tijdseenheid wordt verwerkt relatief gering zijn omdat de verplaatsingsnauwkeurigheid tijdens het verplaatsen over een relatief grote afstand, relatief onnauwkeurig kan zijn. Naarmate echter de inrichting dichterbij de gewenste positie op het substraat is gelegen, dient de verplaatsing van de inrichting nauwkeuriger te worden bepaald om uiteindelijk nauwkeurig de gewenste positie te bereiken.

Derhalve wordt naarmate de afstand kleiner wordt het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem wordt verwerkt, verhoogd om aldus met behulp van het aansturingssysteem nauwkeuriger de verplaatsing van de inrichting naar de gewenste positie te kunnen bepalen.

Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat naarmate de afstand tussen de inrichting en de gewenste positie kleiner is, een om de gewenste positie heen liggende gebied in een beeld dat met behulp van het aansturingssysteem wordt geanalyseerd, wordt verkleind.

Indien de afstand tussen de inrichting en de gewenste positie relatief groot is, dient van een relatief groot gebied rondom de gewenste positie een afbeelding te worden genomen om te waarborgen dat de gewenste positie in het beeld aanwezig is. Op een relatief

grote afstand van de gewenste positie is de nauwkeurigheid waarmee de gewenste positie in het beeld kan worden bepaald minder relevant. Zodra de inrichting echter dichterbij de gewenste positie is verplaatst, is het van belang dat een nauwkeurig beeld van de gewenste positie en het daaromheen gelegen gebied wordt genomen. Dit gebied kan echter relatief klein zijn, waardoor de snelheid waarmee het beeld in het aansturingssysteem kan worden geanalyseerd relatief hoog is. Aangezien bovendien op een relatief korte afstand van de gewenste positie het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem wordt verwerkt, wordt verhoogd, is het verkleinen van het te analyseren gebied verder van belang om relatief snel de beelden in het aansturingssysteem te kunnen analyseren. De afstand tussen de inrichting en de gewenste positie kan fysiek worden vastgesteld. Aangezien de inrichting in de richting van de gewenste positie wordt verplaatst, is het ook mogelijk om na verloop van een bepaalde tijdsperiode aan te nemen dat de afstand is verkleind, op welk moment vervolgens het te analyseren gebied wordt verkleind.

Een uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt verder gekenmerkt doordat het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem wordt verwerkt, stapsgewijs wordt verhoogd.

Door het stapsgewijs verhogen van het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem wordt verwerkt, bijvoorbeeld bij het bereiken van een voorafbepaalde afstand tot de gewenste positie, kan eenvoudig de gewenste nauwkeurigheid bij het verplaatsen van de inrichting naar de gewenste positie worden gerealiseerd.

Een weer verdere uitvoeringsvorm van de werkwijze volgens de uitvinding wordt gekenmerkt doordat met behulp van het aansturingssysteem een met behulp van een sensor waargenomen verplaatsing van de inrichting wordt gecombineerd met informatie uit de met behulp van de camera vervaardigde beelden.

Op deze wijze vindt in het aansturingssysteem een directe terugkoppeling plaats van de met behulp van de sensor waargenomen verplaatsing van de inrichting alsmede de uit de met behulp van een camera vervaardigde beelden verkregen informatie over de positie van de inrichting ten opzichte van de gewenste positie. Op deze wijze wordt met name in de nabijheid van de gewenste positie een snelle en nauwkeurige terugkoppeling gewaarborgd. Bovendien kan zolang de gewenste positie nog niet met behulp van de camera waarneembaar is, de inrichting met behulp van de sensor worden verplaatst.

De uitvinding heeft tevens betrekking op het verschaffen van een systeem met behulp van een inrichting nauwkeurig naar een gewenste positie kan worden verplaatst.

Dit doel wordt bij het systeem volgens de uitvinding bereikt doordat het aansturingssysteem middelen omvat voor het bepalen van een afstand tussen de inrichting en de gewenste positie, alsmede middelen voor het verhogen van het aantal per tijdseenheid te verwerken beelden.

5 Met behulp van de middelen voor het verhogen van het aantal per tijdseenheid te verwerken beelden is het mogelijk om op een relatief korte afstand tussen de inrichting en de gewenste positie het aantal per tijdseenheid te verwerken beelden te verhogen zodat nabij de gewenste positie meer beelden worden verwerkt waaruit nauwkeuriger een aansturing van de inrichting naar de gewenste positie kan worden bewerkstelligd.

10 De uitvinding zal nader worden toegelicht aan de hand van de tekeningen waarin:

Fig. 1 een perspectivisch aanzicht van een systeem volgens de uitvinding
15 toont,

Fig. 2-4 aanstuurschema's tonen van een aansturingssysteem van het in fig. 1 weergegeven systeem volgens de uitvinding.

20 Fig. 1 toont een systeem 1 volgens de uitvinding dat is voorzien van een frame 2, door het frame 2 ondersteunde transportrails 3 en een boven de transportrails 3 gelegen verplaatsbare inrichting 4 waarmee een camera 5 en een mondstuk 6 zijn verbonden. De inrichting 4 is verplaatsbaar met behulp van op zich bekende middelen in en tegengesteld aan de door pijlen X, Y aangegeven richtingen. Het mondstuk 6 is verder verplaatsbaar in en
25 tegengesteld aan een door pijl Z aangegeven richting. Het systeem 1 is voorzien van een aansturingssysteem 7 dat elektrisch is verbonden met de camera 5 alsmede met aandrijvingen voor het in de door pijlen X, Y verplaatsen van de inrichting 4. De aandrijvingen voor de inrichting 4 omvatten bij voorkeur servomotoren die van encoders zijn voorzien welke als sensor fungeren voor het bepalen van de positie in respectievelijk X- en Y-richting van de
30 inrichting 4. De encoders zijn elektrisch met het aansturingssysteem 7 verbonden.

Met behulp van de transportrails 3 wordt een substraat 8 in de door pijl X aangegeven richting verplaatst tot een nabij de inrichting 4 gelegen positie. Op het substraat 8 zijn een aantal referentie-elementen 9 voorzien alsmede een aantal posities 10 waarop componenten dienen te worden gepositioneerd. Naast de transportrails 3 zijn een aantal

componenttoevoerinrichtingen (niet weergegeven) opgesteld van waaruit telkens met behulp van het mondstuk 6 een component kan worden opgenomen dat vervolgens op een gewenste positie op het substraat 8 dient te worden gepositioneerd. Het tot dusver beschreven systeem is op zich bekend en komt in grote lijnen overeen met het systeem zoals beschreven in US-A-
5 5.880.849.

Fig. 2 toont een eerste uitvoeringsvorm van een aanstuurschema 20 dat is voorzien in het aansturingssysteem 7. Doordat de camera 5 is verbonden met de inrichting kan de positie van de inrichting 4 worden afgeleid. De gewenste positie 10 op het substraat 8 wordt met behulp van de camera 5 vastgelegd in een beeld. Het beeld en de positie van de
10 inrichting worden aan een beeldverwerking 22 toegevoerd. Op basis van het verwerkte beeld wordt met behulp van een planner 23 een route bepaald die door de inrichting 4 en de daardoor ondersteunde component dient te worden afgelegd om de component op de juiste positie 10 op het substraat 8 te kunnen positioneren. In de planner 23, ook wel trajectory generator genoemd, wordt voor de door de inrichting te overbruggen afstand een optimale
15 tijd berekend, waarbij onder meer rekening wordt gehouden met de maximale snelheden van de sensormotoren. De bewerkingsfrequentie van een dergelijke planner 23 is relatief laag en het aantal te bewerken beelden kan derhalve ook gering zijn. Vanuit de inrichting 4 worden de door de encoder 21 vastgestelde posities in X- en Y-richting van de inrichting 4 toegevoerd aan een vergelijker 24 waarin het verschil tussen de uit het beeld bepaalde positie
20 van de inrichting 4 ten opzichte van de gewenste positie 10 en de op basis van de encoders 21 vastgestelde positie van de inrichting 4 wordt vergeleken. Het verschil wordt toegevoerd aan een regelaar 25 waarmee de door de inrichting 4 uit te voeren verplaatsing wordt bepaald.

Fig. 3 toont een ander aanstuurschema 30 van het aansturingssysteem 7 volgens de uitvinding. Het aanstuurschema 30 onderscheidt zich van het in fig. 2
25 weergegeven aanstuurschema doordat de planner 23 is vervangen door een vergelijker 31 en een eenheid 26. In de vergelijker 31 wordt de uit een beeld bepaalde relatieve positie tussen de inrichting 4 en de gewenste positie 10 vergeleken met een referentiewaarde. Deze referentiewaarde geeft een gewenste verschuiving aan van de uit het beeld waargenomen gewenste positie en de werkelijke positie waarop de component moet worden geplaatst.
30 Hierbij is het bijvoorbeeld mogelijk om de component enigszins geroteerd ten opzichte van een op het substraat aanwezig sporenpatroon te positioneren. Het is ook mogelijk om de vergelijker 31 achterwege te laten. Het verschil wordt toegevoerd aan een eenheid 26 waarin een door de inrichting 4 te volgen baan wordt berekend. De grootte van het om de gewenste positie 10 heen gelegen te analyseren gebied dat met behulp van de beeldverwerker 22 wordt

verwerkt kan voor het nauwkeurig verplaatsen van de inrichting 4 optisch worden verkleind. Het te analyseren gebied rond de gewenste positie 10 wordt zowel software matig als optisch verkleind naarmate de afstand tussen de inrichting 4 en de gewenste positie 10 kleiner wordt. De berekeningen van de eenheid 26 zijn ten opzichte van de planner 23 minder complex. In de regelaar 26 (controller) wordt bij voorkeur alleen het verschil tussen de werkelijke en gewenste positie van de inrichting vergeleken, waardoor met een hogere frequentie berekeningen kunnen worden uitgevoerd en beelden geanalyseerd, waardoor de inrichting 4 nauwkeurig naar de gewenste positie kan worden verplaatst. Hierdoor is het mogelijk dat aanstuurschema 30 met een hogere snelheid beelden verwerkt dan aanstuurschema 20.

Fig. 4 toont een derde uitvoeringsvorm van een aanstuurschema 40 van het aansturingssysteem 7 van een systeem 1 volgens de uitvinding. Het met behulp van de camera 5 verkregen beeld wordt in een beeldbewerker 41 geanalyseerd waarbij bij voorkeur enkel bepaalde duidelijk herkenbare aspecten van de gewenste positie 10 die op het beeld zichtbaar zijn worden geanalyseerd, waardoor relatief snel uit het beeld de ligging van de inrichting 4 ten opzichte van de gewenste positie 10 kan worden vastgesteld. Met behulp van de encoders 21 wordt eveneens de werkelijke positie van de inrichting 4 vastgesteld. De uit de encoders 21 en de beeldbewerker 41 vastgestelde posities worden toegevoerd aan een filter, bijvoorbeeld een extended Kalman filter, waarin nauwkeurig de werkelijke positie van de inrichting 4 wordt vastgesteld. Indien de encoders met een hogere frequentie werken dan de camera 5, is het mogelijk om met behulp van de encoders 21 informatie te verkrijgen die nauwkeuriger is dan uit de met behulp van de camera 5 verkregen beelden. Door combinatie van het gebruik van encoders en de met behulp van de camera 5 verkregen beelden kan een nauwkeurigere en snellere positionering van de inrichting 4 naar de gewenste positie 10 worden gerealiseerd. De uit het filter 27 afkomstige waarde wordt toegevoerd aan een vergelijker 42 alwaar de berekende werkelijke positie wordt vergeleken met de referentiewaarde. Voor het overige komt het aanstuurschema 40 overeen met het aanstuurschema 30.

De werking van het systeem 1 is als volgt.

Eerst wordt de inrichting 4 met behulp van het aansturingssysteem 7 naar een componenttoevoerinrichting verplaatst alwaar met behulp van het mondstuk 6 een component wordt opgenomen. Bij het opnemen kan al of niet gebruik worden gemaakt van de camera 5 om de nauwkeurigheid van opnemen te verhogen. Tevens kan met behulp van de camera 5 de positie van het door het mondstuk 6 vastgehouden component ten opzichte van de inrichting 4 worden bepaald. Op basis van de in het aansturingssysteem opgeslagen informatie omtrent

de relatieve positie van het substraat 8 ten opzichte van de transportrails 3 alsmede op basis van de met behulp van de encoder bepaalde positie van de inrichting 4, kan de inrichting 4 in de richting van de gewenste positie 10 worden verplaatst.

5 Zodra met behulp van de camera 5 de gewenste positie 10 wordt gedetecteerd, worden in het aansturingssysteem 7 met een relatief lage frequentie van bijvoorbeeld 25 hertz beelden verwerkt van het substraat 8 en de daarop gelegen gewenste positie 10. Deze beelden worden met behulp van het aanstuurschema 20 verwerkt.

10 In deze fase dient de inrichting 4 zo snel mogelijk nabij de gewenste positie 10 te worden gebracht, waarbij nog geen grote nauwkeurigheden behoeven te worden gerealiseerd.

15 Zodra de afstand tussen de inrichting 4 en de gewenste positie 10 een bepaalde drempelwaarde onderschrijdt, wordt het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem 7 wordt verwerkt, verhoogd tot bijvoorbeeld 500 hertz. Daarbij wordt in het aansturingssysteem 7 geschakeld van aanstuurschema 20 naar aanstuurschema 30 of 40. Om alle met behulp van deze frequentie gegenereerde beelden snel te kunnen verwerken, wordt het gebied rondom de gewenste positie 10 dat in de beeldverwerker wordt meegenomen, verkleind en wordt bij voorkeur enkel relevante aspecten van de gewenste positie, zoals bijvoorbeeld een specifiek element van een sporenpatroon, geanalyseerd.

20 Indien gewenst kunnen verschillende aanstuurschema's 20, 30, 40 in het aansturingssysteem 7 zijn ondergebracht waarbij afhankelijk van de afstand tussen de inrichting 4 en de gewenste positie 10 eerst het aanstuurschema 20, vervolgens een aanstuurschema 30 of 40 wordt toegepast. Tevens kan eerst aanstuurschema 20 daarna aanstuurschema 30 en daarna aanstuurschema 40 worden toegepast waarbij telkens tussen het schakelen van aanstuurschema 20 naar aanstuurschema 30 of 40 het aantal per tijdseenheid te
25 verwerken beelden wordt verhoogd.

Het is ook mogelijk dat zich in het beeld van de camera zowel de inrichting als de gewenste positie zichtbaar zijn. Uit een dergelijk beeld is dan direct de afstand tussen de inrichting en de gewenste positie af te leiden. Dit is nauwkeuriger dan dat de positie van de inrichting moet worden afgeleid.

CONCLUSIES:

1. Werkwijze voor het met behulp van een aansturingssysteem (7) verplaatsen van een van een camera (5) voorziene inrichting (4) naar een gewenste positie (10), waarbij de camera (5) is gekoppeld met het aansturingssysteem (7), met het kenmerk, dat tijdens het verplaatsen, met behulp van de camera (5) beelden worden genomen van de gewenste positie
5 (10), waarbij het aantal beelden dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem (7) wordt verwerkt, wordt verhoogd naarmate de afstand tussen de inrichting (4) en de gewenste positie (10) kleiner is.
2. Werkwijze volgens conclusie 1, met het kenmerk, dat naarmate de afstand
10 tussen de inrichting (4) en de gewenste positie (10) kleiner is, een om de gewenste positie heen liggende gebied in een beeld dat met behulp van het aansturingssysteem (7) wordt geanalyseerd, wordt verkleind.
3. Werkwijze volgens conclusie 1 of 2, met het kenmerk, dat het aantal beelden
15 dat per tijdseenheid met behulp van het aansturingssysteem (7) wordt verwerkt, stapsgewijs wordt verhoogd.
4. Werkwijze volgens een der voorgaande conclusies, met het kenmerk, dat met
20 behulp van het aansturingssysteem (7) een met behulp van een sensor waargenomen verplaatsing van de inrichting (4) wordt gecombineerd met informatie uit de met behulp van de camera (5) vervaardigde beelden.
5. Systeem (1) omvattende een van een camera (5) voorziene inrichting (4) die met behulp van een aansturingssysteem (7) verplaatsbaar is naar een gewenste positie (10),
25 waarbij de camera (5) is gekoppeld met het aansturingssysteem (7), met het kenmerk, dat het aansturingssysteem (7) middelen (20;30;40) omvat voor het bepalen van een afstand tussen de inrichting (4) en de gewenste positie (10), alsmede middelen (26;42) voor het verhogen van het aantal per tijdseenheid te verwerken beelden.

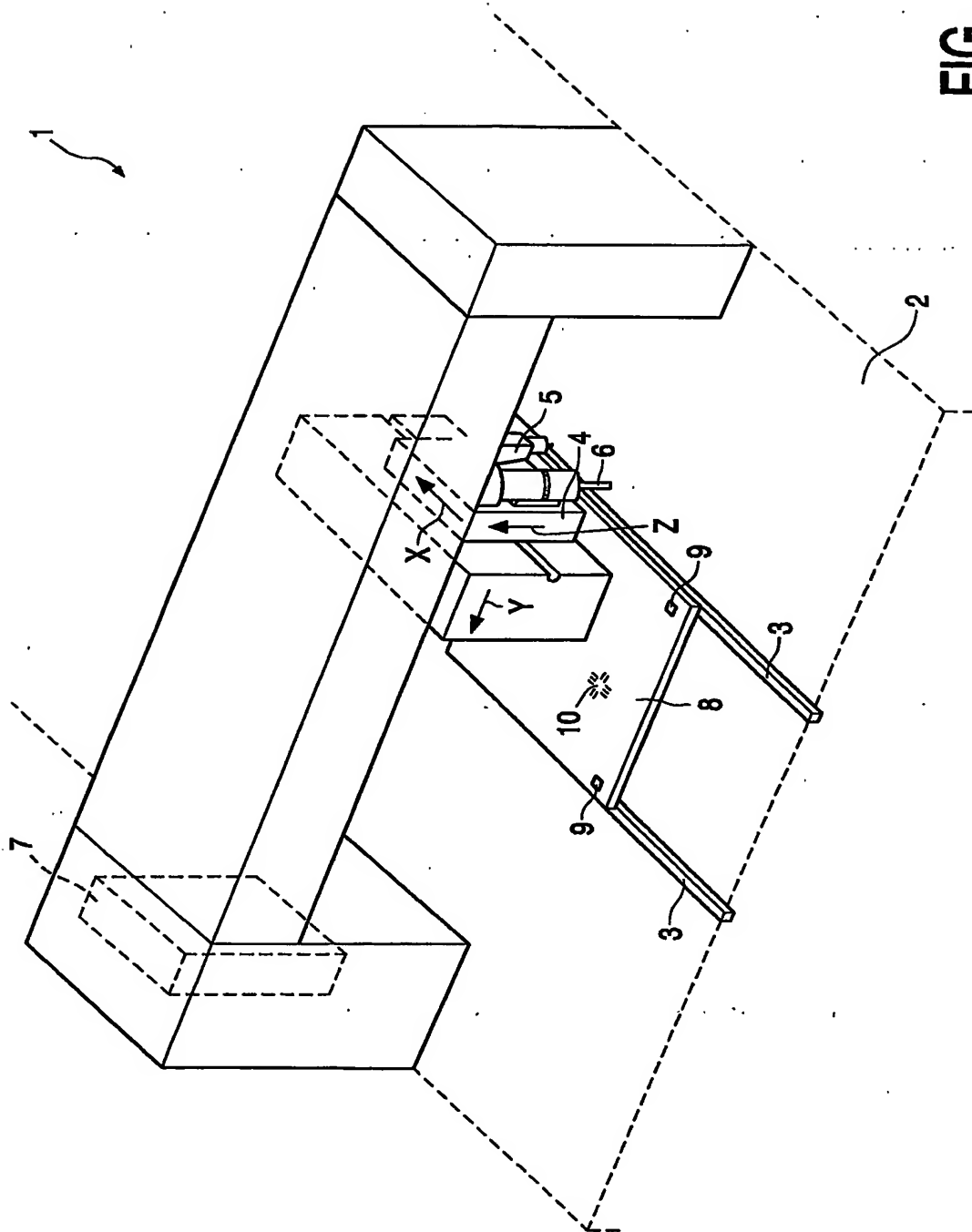
6. Systeem (1) volgens conclusie 5, met het kenmerk, dat de inrichting (4) is voorzien van een sensor met behulp waarvan een verplaatsing van de inrichting registreerbaar is.

ABSTRACT:

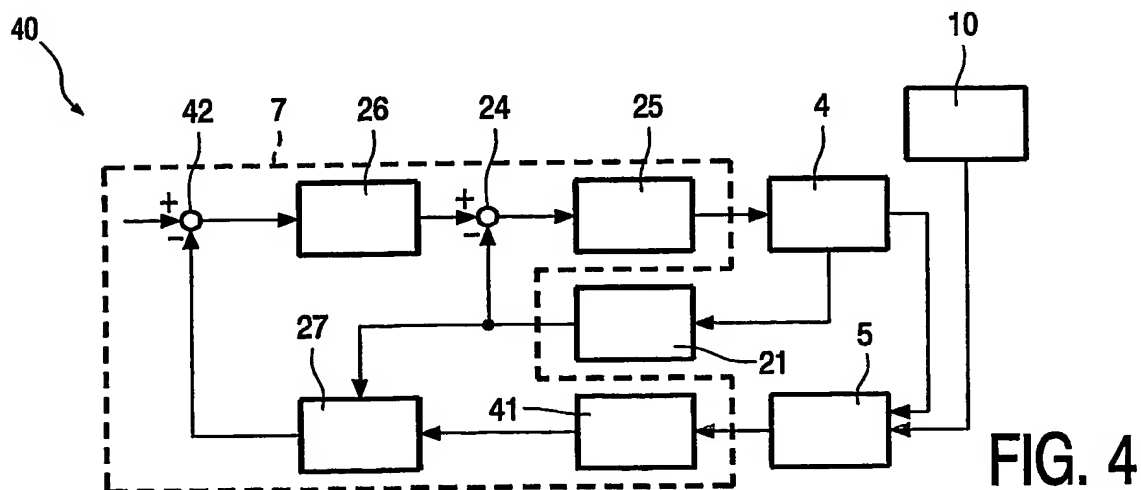
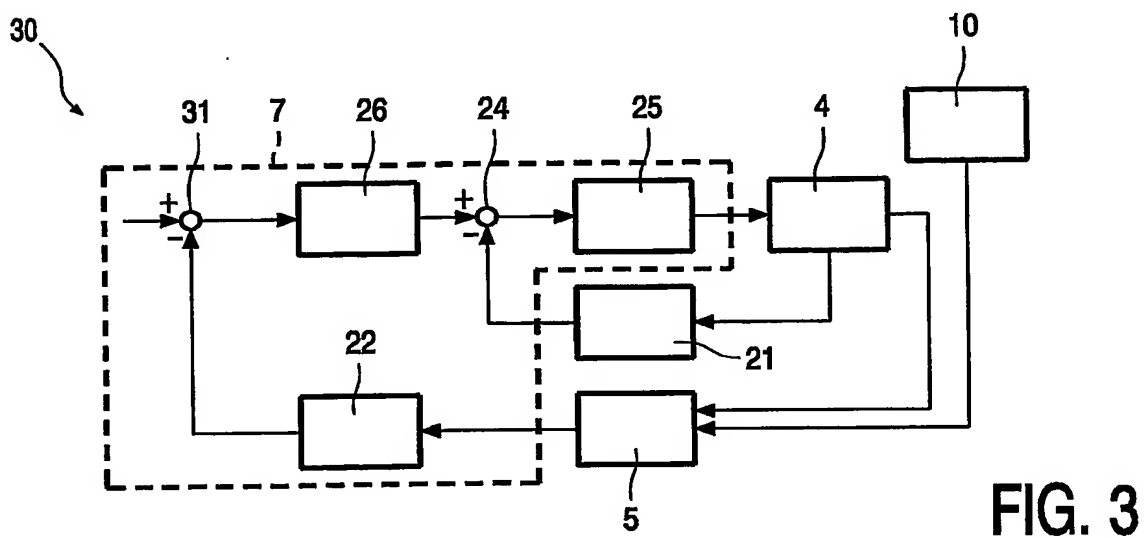
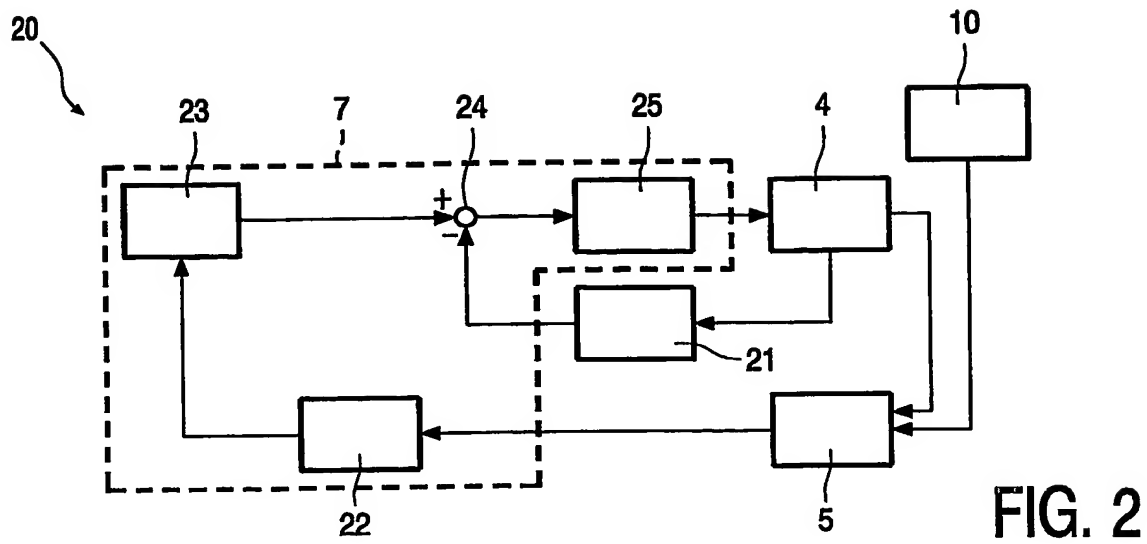
Method for moving a device (4) provided with a camera (5) to a desired position (10) by means of a control system (7). The camera (5) is connected with the control system (7). Pictures are being taken by means of the camera during movement. The number of pictures which are being processed per time unit by means of the control system (7) is being increased when the distance between the device (4) and the desired position (10) becomes smaller.

Fig. 2

FIG. 1



2/2



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.